

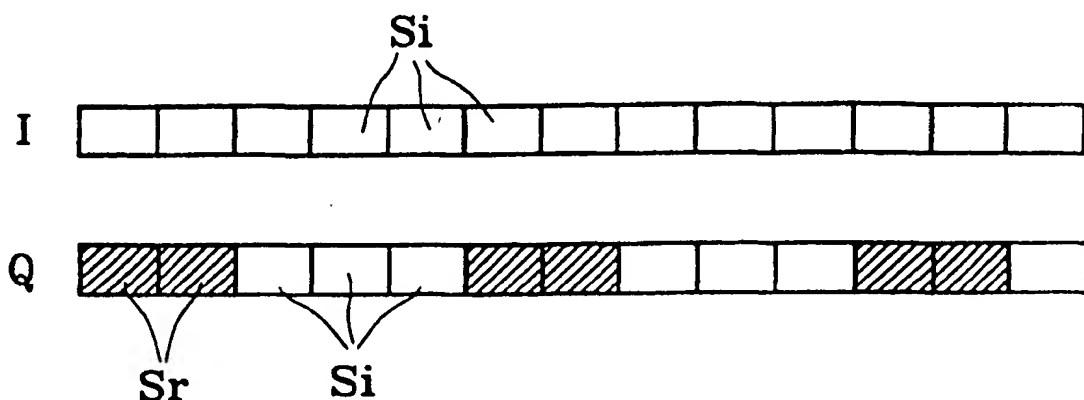


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>H04B 7/26, 1/707</b>		A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/11814</b> (43) Date de publication internationale: 2 mars 2000 (02.03.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02012 (22) Date de dépôt international: 19 août 1999 (19.08.99)		(81) Etats désignés: BR, CA, CN, JP, MX, NO, PL, ZA, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Données relatives à la priorité: 98/10579 20 août 1998 (20.08.98) FR		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(71) Déposant: FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6, Place d'Alleray, F-75015 Paris (FR). (72) Inventeurs: SIALA, Mohamed; 12, rue Fillassier, F-92140 Clamart (FR). DUPONTEIL, Daniel; 55, rue Sadi Carnot, F-92170 Vanves (FR). (74) Mandataire: POULIN, Gérard; Société de Protection des Inventions, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).			

(54) Title: DIGITAL COMMUNICATION METHODS WITH DISTRIBUTED REFERENCE SYMBOLS

(54) Titre: PROCEDES DE COMMUNICATIONS NUMERIQUES AMRC A REPARTITION DES SYMBOLES DE REFERENCE



## (57) Abstract

The invention concerns CDMA digital communication methods with distributed reference symbols. The invention is characterised in that the reference symbols (Sr) are distributed in only one of the components (I or Q) of the CDMA signal. The invention is applicable in mobile ground radio communications.

## (57) Abrégé

Selon l'invention, les symboles de référence (Sr) sont répartis dans une seule des composantes (I ou Q) du signal AMRC. Application en radiocommunications mobiles terrestres.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité et Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**PROCEDES DE COMMUNICATIONS NUMERIQUES AMRC  
A REPARTITION DES SYMBOLES DE REFERENCE**

**DESCRIPTION**

5

**Domaine technique**

La présente invention a pour objet des procédés de communications numériques de type AMRC (Accès Multiple à Répartition par Codes) avec répartition des symboles de référence. Ces procédés concernent tant l'émission 10 que la réception de messages.

L'invention trouve une application dans les systèmes de radiocommunications mobiles terrestres. Elle peut s'appliquer dans les systèmes de troisième 15 génération UMTS et IMT-2000.

**Etat de la technique**

Les systèmes de communications numériques peuvent être classés en deux catégories principales, selon 20 qu'ils mettent en oeuvre une transmission par paquet ou une transmission en continu. Les systèmes à accès multiple à répartition dans le temps (AMRT) font partie de la première catégorie. C'est, entre autres, le cas des systèmes GSM et DECT. Les systèmes à accès multiple 25 à répartition par codes (AMRC) font partie de la seconde catégorie. C'est le cas, par exemple du système IS'95.

Dans tous ces systèmes, la résolution des problèmes liés à la connaissance des caractéristiques 30 du canal de propagation est facilitée par l'introduction de symboles de référence (ou symboles pilotes) ou/et de canaux pilotes.

Les systèmes AMRT se limitent actuellement aux traitements de deux cas extrêmes : canaux très sélectifs en fréquence (étalement des délais très important) mais non sélectifs en temps (étalement Doppler négligeable) et canaux non sélectifs en fréquence mais pouvant éventuellement être très sélectifs en temps. Le premier cas est souvent rencontré dans les systèmes radiomobiles terrestres tels que le GSM. Le deuxième est plutôt rencontré dans des systèmes radiomobiles par satellite tels que ICO et IRIDIUM.

Dans le cas des systèmes AMRT de communications par satellite, les symboles de référence sont répartis sur chaque paquet de données pour être adaptés au mieux au canal à évanouissements très rapides. Cette répartition des symboles de référence a été utilisée avec succès dans le cadre du projet ICO. Une répartition régulière de ces symboles est décrite par exemple dans FR-A-2 747 870.

Dans le cas des systèmes de communications terrestres AMRT, les symboles de référence sont au contraire regroupés au milieu de chaque paquet de données, pour pouvoir estimer plus simplement et plus efficacement la réponse impulsionale du canal multi-trajets généralement très sélectif en fréquence mais peu ou pas sélectif en temps.

Dans la technique AMRC, les symboles à transmettre sont préalablement multipliés par des séquences (ou codes) pseudo-aléatoires, ce qui a pour effet d'étaler leur spectre. A la réception, le signal reçu est désétalé par un filtrage adapté à la séquence utilisée à l'émission (ou par corrélation) puis démodulé.

Cette technique permet à plusieurs utilisateurs d'emprunter un même canal de radiocommunications, à condition qu'on attribue à chacun une séquence particulière. En terminologie anglo-saxonne, cette 5 technique est appelée "Code Division Multiple Access" ou CDMA en abrégé.

Dans la pratique, le signal AMRC comprend deux composantes, une composante dite en phase (ou réelle) et notée classiquement I et une composante dite en 10 quadrature de phase (ou imaginaire) et notée classiquement Q. Chaque composante est obtenue par étalement de spectre de symboles puis modulation d'une porteuse qui est soit en phase avec une porteuse de référence (composante I), soit en quadrature avec cette 15 même porteuse de référence (composante Q). A la réception, on traite séparément le signal reçu dans deux voies distinctes I et Q et on regroupe les informations restituées.

On peut trouver une description de cette technique 20 dans l'ouvrage général de J.G. PROAKIS, intitulé "Digital Communications", 3<sup>ème</sup> édition, McGRAW-HILL, 1995, (troisième édition) 1989 (deuxième édition).

Chacune des voies I et Q d'un signal AMRC comprend des symboles d'information et des symboles de référence 25 (ou pilotes) pour permettre l'estimation du canal, comme en AMRT.

Les systèmes AMRC introduisent en outre le concept de période de contrôle de puissance (PCP). La puissance du signal envoyé par l'émetteur reste constante durant 30 chaque PCP mais peut varier d'une PCP à l'autre pour contrecarrer les évanouissements lents (dus à la distance et aux effets de masque), ainsi que les évanouissements rapides dus aux effets des traits

multiples lorsque le terminal se déplace lentement (sélectivité en temps).

Dans le cas des systèmes AMRC classiques, les symboles de référence sont regroupés au début de chaque PCP. Ces symboles de référence permettent, par corrélation, une estimation des trajets au début de chaque PCP. Cette estimation est ensuite utilisée dans le reste de la PCP pour démoduler au mieux les symboles d'information de chacun des trajets et les recombiner en vue de la prise de décision.

Pour un mouvement lent du terminal et donc une sélectivité en temps faible, l'estimation des trajets pour une PCP donnée peut être consolidée par moyennage pondéré ou non avec celles d'un nombre fini de PCP précédentes.

Les systèmes AMRC existants utilisent soit une PCP de durée fixe, soit une PCP de durée variable pour s'adapter à la rapidité des évanouissements observés sur le canal. Dans les deux cas, les symboles de référence sont regroupés, en général au début de chaque PCP.

Le regroupement des symboles de référence possède l'inconvénient majeur de conduire à une estimation du canal localisée dans le temps, même si elle est de bonne qualité en raison même du nombre de symboles qui y contribuent. Il est alors très difficile de suivre les variations rapides des évanouissements (grandes vitesses de déplacement des mobiles et/ou utilisation de fréquences élevées). Les performances de transmission s'en trouvent dégradées.

L'inconvénient de la localisation des symboles de référence est partiellement effacé si le système peut utiliser plusieurs symboles de référence de plusieurs

PCP. Cette solution, qui peut être jugée satisfaisante, ne peut être utilisée dans les liaisons en mode à fenêtre temporelle ("slot") où l'estimation doit être faite PCP par PCP.

5 L'utilisation de PCP courtes, conjointement avec des démodulateurs classiques, conduit à une diminution notable de la capacité de la liaison et donc du système, en raison du grand nombre de symboles de référence transmis pour assurer une bonne qualité de  
10 liaison.

Avec une demande soutenue de services nécessitant des débits de plus en plus forts, la bande d'étalement en fréquence des systèmes AMRC est sans arrêt revue à la hausse. Cette augmentation de la bande s'accompagne  
15 d'un accroissement continu du nombre de trajets reçus au niveau du récepteur. Cet accroissement du nombre de trajets conduit, pour une puissance reçue donnée, à une réduction de la puissance reçue par trajet et donc à une diminution de la qualité de l'estimation du canal  
20 global.

Comme les systèmes AMRC sont, par nature, limités par les interférences d'accès multiple, on ne peut compenser cette perte de performances par une augmentation de la puissance. Par ailleurs,  
25 l'augmentation du nombre des symboles de référence est une solution dommageable pour la capacité du système.

L'invention a justement pour but de remédier à ces inconvénients.

30 **Exposé de l'invention**

La présente invention a pour but principal d'accroître les performances des systèmes AMR en améliorant la qualité de la réception pour une

puissance émise donnée et donc avec un niveau d'interférences d'accès multiple inchangé. Cette amélioration de la qualité permet, entre autres, d'augmenter la capacité et la couverture du système  
5 AMRC.

Cette amélioration est obtenue par une répartition judicieuse des symboles de référence entre les deux voies. Selon l'invention, les symboles de référence sont répartis dans une seule des deux composantes, soit  
10 la composante I soit la composante Q. En outre, les séquences pseudo-aléatoires d'étalement utilisées pour l'une des composantes sont différentes des séquences pseudo-aléatoires d'étalement utilisées pour l'autre. Cela permet de récupérer l'information liée aux  
15 symboles de référence contenus dans une voie sans perturber l'autre voie, et réciproquement.

L'utilisation de symboles de référence régulièrement répartis au long d'une PCP permet d'avoir une meilleure observation du canal de propagation, qui  
20 peut être mise à profit par le récepteur pour maintenir une qualité de liaison quasi constante quelle que soit la vitesse, et cela même pour des bandes occupées extrêmement larges. Dans ce récepteur, on ne traitera que la voie contenant les symboles de référence pour  
25 restituer l'information relative à ceux-ci à l'aide des séquences de désétalement propres à cette voie. Cette séparation des voies est propre à l'AMRC et ne peut pas se retrouver dans l'ARMT.

La répartition des symboles de référence dans  
30 l'une des deux composante permet d'observer et de suivre minutieusement et au mieux les variations du canal multi-trajets, de bout en bout, sur une plage temporelle donnée. En d'autres termes, elle permet de

réaliser heuristiquement l'équivalent du théorème d'échantillonnage de Nyquist qui garantit une reconstruction parfaite d'un signal (un des trajets en l'occurrence) à bande étroite (étalement Doppler) à 5 partir d'échantillons régulièrement répartis dans le temps (symboles de référence répartis donnant lieu à un échantillonnage régulier dans notre cas) pourvu que le rythme d'échantillonnage soit supérieur à la bande du signal.

10 Le maximum de fréquence Doppler observable est directement lié à la cadence des observations faites à travers l'information de référence. En conséquence, à nombre de bits de référence donné, il vaut mieux les répartir régulièrement sur une seule des composantes I 15 ou Q du signal AMRC. On dispose alors d'une cadence d'observation accrue, ce qui présente bien sûr un avantage certain pour les Doppler importants.

Dans les systèmes mobiles terrestres actuels, les 20 grandes fréquences Doppler sont dues à de grandes vitesses de déplacement du terminal. Mais on les observe à des vitesses de déplacement beaucoup plus faibles en association avec des bandes de fréquence élevées (5 GHz et au-delà) qui pourront ainsi être utilisées sans trop de difficultés.

25 En outre, on peut observer que des fréquences Doppler très importantes existent dans les systèmes à satellites.

Enfin, il faut observer que le fait de disposer d'informations régulières sur le canal de propagation 30 ne présente pas uniquement de l'intérêt à l'égard du maximum de fréquence Doppler que l'on peut ainsi suivre. Il se trouve qu'à nombre de bits utilisés donné, il existe des procédés d'estimation qui

fonctionnent mieux si ces bits sont régulièrement répartis. Un tel procédé est décrit et revendiqué par exemple dans la demande de brevet français déposée par le présent Demandeur le jour même du dépôt de la 5 présente demande et intitulée "Récepteur râteau itératif et procédé de réception correspondant".

Un autre but de l'invention est de faciliter la réalisation des terminaux en les rendant beaucoup moins 10 sensibles aux imprécisions de l'oscillateur local utilisé pour transposer le signal reçu en bande de base.

De façon plus précise, l'invention a donc pour 15 objet un procédé de communications numériques de type à accès multiple à répartition par codes, dans lequel on émet un signal à deux composantes :

- une première composante obtenue par étallement de spectre de premiers symboles par des premières séquences pseudo-aléatoires et modulation d'une première porteuse en phase avec une porteuse de référence, cette première composante étant dite en phase et notée I,
  - une seconde composante obtenue par étallement de spectre de seconds symboles par de secondes séquences pseudo-aléatoires et par modulation d'une seconde porteuse en quadrature de phase avec ladite porteuse de référence, cette seconde composante étant dite en quadrature et notée Q,
- 30 les symboles comprenant des symboles d'information et des symboles de référence,  
ce procédé étant caractérisé en ce que les symboles de référence sont répartis dans une seule des deux

composantes I ou Q et en ce que les premières séquences pseudo-aléatoires propres à la composante I sont différentes des secondes séquences pseudo-aléatoires propres à la composante Q.

5        Dans un mode de mise en oeuvre particulier, les symboles de référence sont répartis par groupes de plusieurs symboles (2 ou plus).

Dans un autre mode de mise en oeuvre, les symboles de référence sont répartis un par un.

10      L'invention a également pour objet un procédé de communications numériques de type à accès multiple à répartition par codes dans lequel on traite un signal émis selon le procédé qui vient d'être défini dans deux voies distinctes I et Q à l'aide de séquences pseudo-aléatoires différentes correspondant respectivement aux premières et secondes séquences utilisées à l'émission, ce procédé étant caractérisé en ce qu'on utilise les symboles de référence présents dans une seule des voies pour estimer les caractéristiques du canal de  
15 propagation.  
20

#### **Brève description des dessins**

- la figure 1 illustre une répartition des symboles de référence par groupe de deux ;
- 25 - la figure 2 illustre une répartition des symboles de référence un par un.

#### **Description de modes particuliers de réalisation**

Les figures 1 et 2 annexées montrent symboliquement les deux composantes I et Q d'un signal AMRC. Les symboles de référence (ou pilote) sont référencés Sr et sont représentés hachurés, alors que  
30

les symboles d'information sont référencés Si et sont représentés en blanc.

Sur la figure 1, les symboles de référence Sr sont répartis uniquement dans la composante Q et sont rassemblés par groupes de 2. Sur la figure 2, les symboles de référence Sr sont répartis dans la voie I et sont disposés un par un.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de communications numériques de type à accès multiple à répartition par codes, dans lequel on  
5 émet un signal à deux composantes :

- une première composante obtenue par étalage de spectre de premiers symboles par des premières séquences pseudo-aléatoires et modulation d'une première porteuse en phase avec une porteuse de référence, cette première composante étant dite en phase et notée I,  
10 - une seconde composante obtenue par étalage de spectre de seconds symboles par de secondes séquences pseudo-aléatoires et par modulation d'une seconde porteuse en quadrature de phase avec ladite porteuse de référence, cette seconde composante étant dite en quadrature et notée Q,  
15 les symboles comprenant des symboles d'information (Si) et des symboles de référence (Sr),  
20 ce procédé étant caractérisé en ce que les symboles de référence (Sr) sont répartis dans une seule des deux composantes I ou Q et en ce que les premières séquences pseudo-aléatoires propres à la composante I sont différentes des secondes séquences pseudo-aléatoires propres à la composante Q.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les symboles de référence (Sr) sont répartis par groupes de plusieurs symboles.

30 3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les symboles de référence (Sr) sont répartis un par un.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les symboles de référence sont répartis au sein d'une même période de contrôle de puissance (PCP).

5

5. Procédé de communications numériques de type à accès multiple à répartition par codes dans lequel on traite un signal émis selon le procédé de la revendication 1 dans deux voies distinctes I et Q à l'aide de séquences pseudo-aléatoires différentes correspondant respectivement aux premières et secondes séquences utilisées à l'émission, caractérisé en ce qu'on utilise les symboles de référence présents dans une seule des voies pour estimer les caractéristiques du canal de propagation.

1/1

FIG. 1

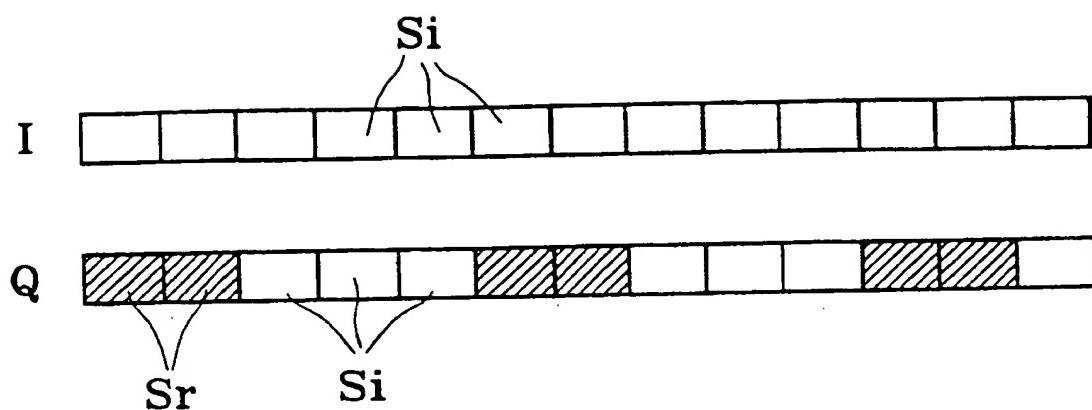
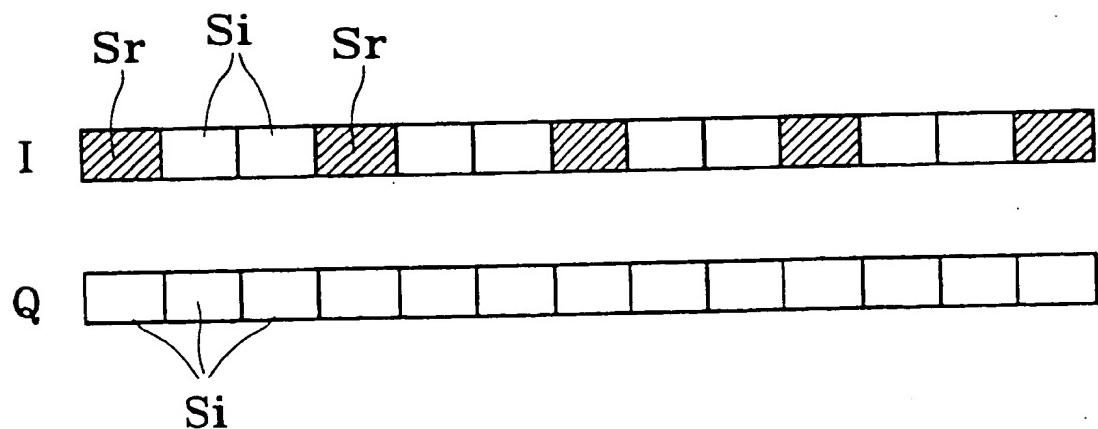


FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02012

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 H04B7/26 H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 751 763 A (BRUCKERT) 12 May 1998 (1998-05-12) column 3, line 1 -column 8, line 30; figures ---	1-5
A	US 5 767 738 A (BROWN ET AL.) 16 June 1998 (1998-06-16) column 4, line 13 -column 10, line 62; figures ---	1-3
A	WO 97 45970 A (QUALCOMM) 4 December 1997 (1997-12-04) page 6, line 8 -page 19, line 19; figures ---	1-3
A	WO 95 12938 A (QUALCOMM) 11 May 1995 (1995-05-11) page 6, line 30 -page 27, line 6; figures ---	1
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

9 November 1999

17/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geoghegan, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02012

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 414 728 A (ZEHAVI) 9 May 1995 (1995-05-09) column 3, line 54 -column 15, line 62; figures -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02012

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 5751763	A 12-05-1998	CA 2220003 A CN 1182513 A EP 0827653 A JP 11505693 T WO 9734387 A			18-09-1997 20-05-1998 11-03-1998 21-05-1999 18-09-1997
US 5767738	A 16-06-1998	CA 2238329 A FI 981309 A WO 9818202 A			30-04-1998 08-06-1998 30-04-1998
WO 9745970	A 04-12-1997	US 5930230 A AU 3154697 A EP 0901722 A			27-07-1999 05-01-1998 17-03-1999
WO 9512938	A 11-05-1995	US 5471497 A AU 678653 B AU 1086295 A BR 9407920 A CA 2174344 A CN 1133659 A EP 0727116 A FI 961823 A JP 2925742 B JP 9504923 T ZA 9408560 A			28-11-1995 05-06-1997 23-05-1995 26-11-1996 11-05-1995 16-10-1996 21-08-1996 28-06-1996 28-07-1999 13-05-1997 30-06-1995
US 5414728	A 09-05-1995	AU 679813 B AU 1084795 A BR 9407919 A CA 2175488 A CN 1133658 A EP 0727115 A FI 961826 A IL 111450 A JP 2851706 B JP 9504667 T WO 9512937 A ZA 9408431 A			10-07-1997 23-05-1995 26-11-1996 11-05-1995 16-10-1996 21-08-1996 28-06-1996 06-12-1998 27-01-1999 06-05-1997 11-05-1995 29-06-1995

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Recherche internationale No

PCT/FR 99/02012

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 H04B7/26 H04B1/707

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04L H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 751 763 A (BRUCKERT) 12 mai 1998 (1998-05-12) colonne 3, ligne 1 - colonne 8, ligne 30; figures ---	1-5
A	US 5 767 738 A (BROWN ET AL.) 16 juin 1998 (1998-06-16) colonne 4, ligne 13 - colonne 10, ligne 62; figures ---	1-3
A	WO 97 45970 A (QUALCOMM) 4 décembre 1997 (1997-12-04) page 6, ligne 8 - page 19, ligne 19; figures ---	1-3



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant poser un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention recouverte ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention recouverte ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant nécessaire pour une personne du métier

"S" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 novembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/11/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P B 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Geoghegan, C

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'Organisation Internationale No  
PCT/FR 99/02012

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 95 12938 A (QUALCOMM) 11 mai 1995 (1995-05-11) page 6, ligne 30 -page 27, ligne 6; figures ---	1
A	US 5 414 728 A (ZEHAVI) 9 mai 1995 (1995-05-09) colonne 3, ligne 54 -colonne 15, ligne 62; figures -----	1

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 99/02012

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5751763 A	12-05-1998	CA 2220003 A CN 1182513 A EP 0827653 A JP 11505693 T WO 9734387 A	18-09-1997 20-05-1998 11-03-1998 21-05-1999 18-09-1997
US 5767738 A	16-06-1998	CA 2238329 A FI 981309 A WO 9818202 A	30-04-1998 08-06-1998 30-04-1998
WO 9745970 A	04-12-1997	US 5930230 A AU 3154697 A EP 0901722 A	27-07-1999 05-01-1998 17-03-1999
WO 9512938 A	11-05-1995	US 5471497 A AU 678653 B AU 1086295 A BR 9407920 A CA 2174344 A CN 1133659 A EP 0727116 A FI 961823 A JP 2925742 B JP 9504923 T ZA 9408560 A	28-11-1995 05-06-1997 23-05-1995 26-11-1996 11-05-1995 16-10-1996 21-08-1996 28-06-1996 28-07-1999 13-05-1997 30-06-1995
US 5414728 A	09-05-1995	AU 679813 B AU 1084795 A BR 9407919 A CA 2175488 A CN 1133658 A EP 0727115 A FI 961826 A IL 111450 A JP 2851706 B JP 9504667 T WO 9512937 A ZA 9408431 A	10-07-1997 23-05-1995 26-11-1996 11-05-1995 16-10-1996 21-08-1996 28-06-1996 06-12-1998 27-01-1999 06-05-1997 11-05-1995 29-06-1995